

# Bioimpedenziometria

## *Nutrizione e Medicina integrata*

**ANTIGRAVIZIONALITÀ**

Le piattaforme  
di Grebennikov

**MICOTERAPIA**

Attualità di una  
conoscenza antica

**GRAVIDANZA**

Integrazione  
alimentare naturale

## Alimentazione

# Composizione Corporea, Nutrizione e Medicina Integrata



**Guglielmo Albino Quarta,**  
Dottore in Scienze Biologiche.  
Tirocinante presso Cardiolab F. Spirito, Galatone



**Stefano Spagnolo,**  
Biologo Nutrizionista, Laboratorista e Ambientale.  
Docente di Scienze e Tecniche Applicate presso Unitelma Isfoa, Unicamillus Medical University e Unitelma Sapienza di Roma, Comitato scientifico ND

## PREMESSA

Una sana alimentazione è da sempre considerata fondamentale per uno sviluppo fisico, sano, sin dai primi anni di vita (infanzia, adolescenza) e nelle fasi successive che caratterizzano ogni individuo. Essa contribuisce a fortificare il corpo e a fornire l'energia quotidiana necessaria al buon funzionamento dell'organismo. Oltre a favorire lo sviluppo fisico di ogni individuo, mangiare sano previene molte malattie croniche, come l'obesità, il sovrappeso e l'ipertensione arteriosa, oltre a molte altre malattie metaboliche o legate all'apparato cardiocircolatorio. Per tali ragioni un'alimentazione sana ed equilibrata rappresenta il fondamento principale per avere una vita in salute.

## L'IMPORTANZA DELLA BIOIMPEDEZIOMETRIA NEL VALUTARE LO STATO NUTRIZIONALE

La Bioimpedenziometria ricopre un ruolo fondamentale per la valutazione dello stato di salute di una persona e del suo conseguente benessere nutrizionale. È una tecnica attraverso la quale è possibile effettuare una misurazione

della composizione corporea e dell'idratazione per avere un quadro generale interpretativo che porta a stabilire la qualità della dieta e dello stile di vita di un soggetto. Tale misurazione si effettua tramite il bioimpedenziometro e risulta essere una tecnica rapida, precisa, non invasiva, a basso costo. Risulta molto utile poiché permette di comprendere la composizione corporea di un soggetto e valutarne lo stato nutrizionale. È una metodica tri-compartimentale, poiché fornisce dati quantitativi e qualitativi riguardo alla struttura corporea divisa in tre parti:

- Massa Grassa corporea (FM, Fat Mass), costituita dai tessuti adiposi esterni e interni.
- Massa Grassa non corporea (FFM, Free Fat Mass) costituita da muscoli, ossa e minerali che rappresentano tessuti non grassi.
- Acqua corporea totale (TBW, Total Body Water) che rappresenta la percentuale di acqua totale presente nel corpo umano. Costituisce circa il 60-62% del peso corporeo negli uomini mentre il 56-58% nelle donne ed è suddivisa a sua volta in due compartimenti:
  - Acqua Intracellulare (ICW, IntraCellular Water) che è contenuta all'interno delle cellule;
  - Acqua Extracellulare (ECW, ExtraCellular Water) che è contenuta all'esterno delle cellule prevalentemente nel sistema linfatico e nel sistema vascolare.

La Bioimpedenziometria è un esame di tipo bio-elettrico, basato sulle proprietà di conducibilità elettrica del corpo umano. Tutte le tipologie di tessuto presentano delle proprietà specifiche di conduttività elettrica attraverso le quali è possibile riconoscerle.

La conducibilità che uno specifico tessuto presenta si misura in Resistenza Corporea (Rz), una



grandezza fisica che misura la capacità di tutte le strutture biologiche ad opporsi al passaggio della corrente elettrica. Essa è associata ai fluidi corporei, infatti, meno acqua è presente in un determinato tessuto, più alta sarà la resistenza corporea, mentre una maggiore concentrazione di acqua presente nei tessuti sta a simboleggiare una minore resistenza corporea.

La capacità dielettrica di un determinato tessuto viene misurata in Reattanza Corporea ( $X_c$ ): è la capacità che un corpo presenta di comportarsi da conduttore reattivo, e quindi opporsi al passaggio di corrente elettrica grazie alla capacità che le cellule presentano di comportarsi come un condensatore, la cui funzione è quella di immagazzinare cariche elettriche.

La Bioimpedenziometria permette di misurare l'impedenza bioelettrica nei diversi tessuti biologici.

Uno dei parametri principali risultanti dall'esame bioimpedenziometrico è l'angolo di fase, utile per valutare non solo lo stato nutrizionale di un soggetto, ma anche come il suo corpo reagisce ai cambiamenti di salute, che siano positivi o negativi.

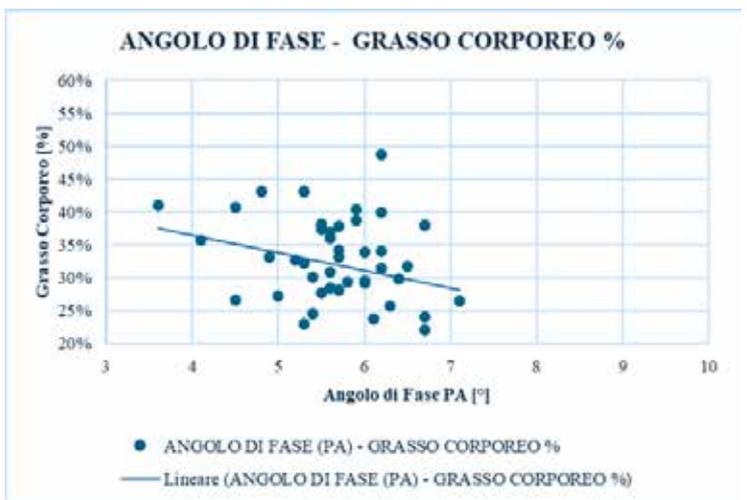
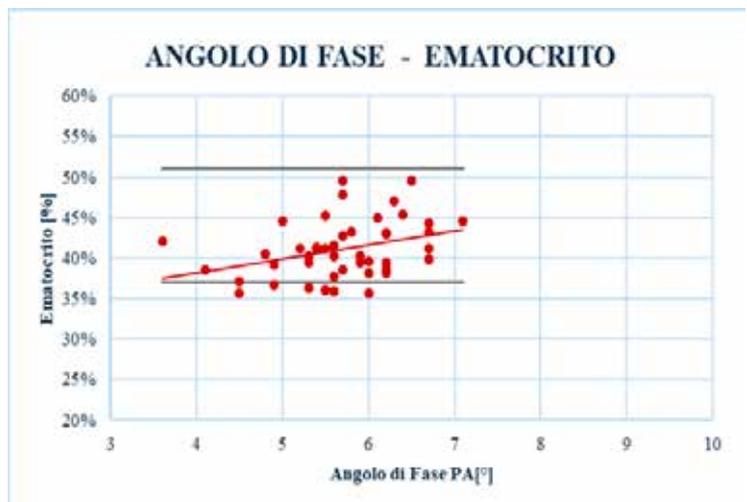
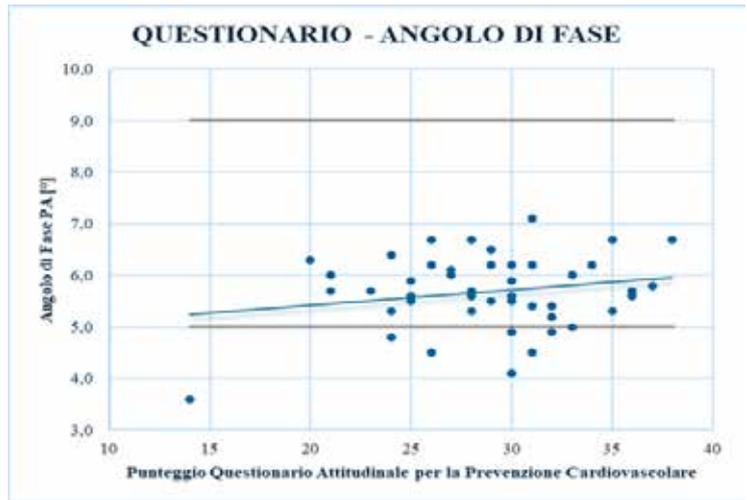
L'angolo di fase (PA) misura la relazione esistente fra resistenza e reattanza, ed è considerato un efficace indicatore dell'integrità cellulare e dello stato fisico di un soggetto; perciò, è un ottimo parametro utilizzato per stabilire lo stato generale di salute di un paziente e per valutare lo stato nutrizionale. In un soggetto sano il valore è compreso tra  $6^\circ$  e  $7^\circ$ . Negli uomini il valore ideale minimo corrisponde a  $6^\circ$  mentre nelle donne è di  $5^\circ$ .

Valori bassi di Angolo di Fase, al di sotto di  $5^\circ$ , indicano un accumulo di fluidi extracellulari (ritenzione idrica) o una rottura delle membrane cellulari, che possono derivare da diverse cause come uno stato nutrizionale compromesso, la presenza di malattie croniche o di processi infiammatori.

Al contrario, alti valori di Angolo di Fase, indicano grandi quantità di membrane cellulari integre, cioè, elevata massa cellulare (BCM) oppure condizioni di disidratazione.

**STUDIO**

Dai lavori compiuti, mettendo in relazione i valori dell'Angolo di Fase (PA) di un campione di pazienti con i rispettivi valori di Emoglobina



(Hb) ed Ematocrito (Hct), risultanti dagli esami bioimpedenziometrico ed emocromocitometrico, e correlando la qualità della dieta e relativa adesione alla dieta mediterranea, che sono state valutate tramite un questionario attitudinale per la prevenzione cardiovascolare, ciò che si è riscontrato è una corrispondenza tra buoni valori



dell'angolo di fase e buoni punteggi del questionario attitudinale (compresi tra i 25 e i 35 punti su 40), sintomo che, chi manifesta adesione o buona attenzione alla dieta mediterranea avrà probabilmente una buona qualità di membrane cellulari e difficilmente presenterà situazioni di disidratazione o ritenzione idrica.

Dai lavori svolti, ciò che è emerso dalla relazione tra angolo di fase ed ematocrito è la diretta proporzionalità tra i due parametri, con valori ottimali dell'angolo di fase compresi tra  $6^\circ$  e  $7^\circ$ . Da ciò si può ipotizzare che un paziente che presenta un valore ottimale di angolo di fase avrà con buona probabilità anche una buona concentrazione di globuli rossi nel sangue, che è legata alla qualità della dieta di un soggetto; perciò, è importante avere un buono stato nutrizionale. Grazie alla tecnica della Bioimpedenziometria vettoriale, si è potuta calcolare la percentuale di grasso corporeo dei 45 pazienti presi in esame e correlarla con i rispettivi valori di angolo di fase. Ciò che si è riscontrato è che, ad un aumento dei valori di angolo di fase corrisponde per la maggior parte una diminuzione della percentuale di grasso corporeo. Poiché l'angolo di fase è considerato un efficace indicatore dello stato fisico e dell'integrità cellulare di un soggetto, ciò ci porta a ipotizzare che i soggetti con una bassa percentuale di grasso corporeo presentanti un angolo di fase più alto, probabilmente godranno di una buona qualità di membrane cellulari integre ed elevata massa cellulare.

### LA DIETA MEDITERRANEA COME MODELLO NUTRIZIONALE IDEALE

L'adesione ad uno stile di vita mediterraneo, inteso come dieta e attività fisica regolare, è riconosciuto come preventivo nel rischio e nella patologia cardiovascolare.

L'obiettivo dei lavori svolti è stato quello di sottoporre un questionario e verificarne l'attitudine dei pazienti al fine di prevenire a tavola e nella vita quotidiana il rischio cardiovascolare.

Grazie al questionario sottoposto ad un totale di 45 pazienti, è stato calcolato il relativo punteggio, indice importante per valutare l'adesione di ciascun paziente alla dieta mediterranea.

La dieta mediterranea rappresenta un modello nutrizionale ideale per la salute cardiovascolare di ogni individuo, essendo ricca di alimenti vegetali minimamente trasformati, ricca di grassi monoinsaturi e povera di grassi saturi come latticini e carni. (1)

Dal 2010 la dieta mediterranea è riconosciuta dall'UNESCO come patrimonio immateriale dell'umanità, inteso non solo come un modo di mangiare e come una dieta ma come un vero e proprio stile di vita da adottare, ispirato alle abitudini alimentari, sociali, alle tradizioni e alle culture dei Paesi che si affacciano sul Mar Mediterraneo.

Al giorno d'oggi, la dieta mediterranea è considerata la più sana tra le varie diete, in quanto offre una maggiore longevità nelle popolazioni e permette di prevenire molte malattie correlate

all'alimentazione, come le malattie cardiovascolari, cronico-degenerative, quali l'obesità, il diabete II e alcuni tipi di tumori.

Tutte le componenti della dieta mediterranea trovano sintesi nel modello della piramide alimentare, inteso non come un semplice elenco, ma come veri e propri pilastri da adottare per uno stile di vita sano, quali ad esempio:

- una adeguata alimentazione
- una adeguata attività fisica regolare
- un adeguato riposo
- il rispetto della stagionalità degli alimenti e la convivialità.

Essa dispone, dalla base verso l'apice, gli alimenti da consumare con una frequenza decrescente nel corso della settimana.



([https://www.salute.gov.it/imgs/C\\_17\\_pubblicazioni\\_2556\\_allegato.pdf](https://www.salute.gov.it/imgs/C_17_pubblicazioni_2556_allegato.pdf))

Alla base della piramide sono collocati gli alimenti da consumare con maggiore frequenza e in quantità maggiore come:

- Frutta e ortaggi, che sono fondamentali per apportare all'organismo tutte le vitamine, i sali minerali e le fibre di cui necessita.
- Salendo al livello successivo, sono collocati tutti gli alimenti che sono fonte principale di carboidrati, da consumare con un uso frequente, come:
- Pane, pasta e cereali, che rappresentano importanti fonti di energia per l'organismo.

Salendo di livello, si trovano i grassi da condimento, i quali, se usati in quantità moderata, sono necessari per la salute come:

- Olio extravergine d'oliva, rappresenta il condimento per eccellenza da consumare come principale fonte di grassi, meno nocivo rispetto ai grassi derivati da animali.

Nei livelli superiori che seguono sono collocati:

- Il latte e i suoi derivati da consumare in quan-

tità limitate che, grazie all'elevato contenuto in calcio, sono essenziali per la crescita delle ossa e per la prevenzione di eventuali malattie legate al tessuto osseo.

- Carne, pesce, uova, legumi e formaggi che sono tutti alimenti che rappresentano fonti di proteine per l'organismo, di cui è consigliato un consumo moderato e sempre minore man mano che si sale ai vertici della piramide.

In cima della piramide si trovano gli alimenti da consumare solo occasionalmente perché un loro consumo quotidiano ed eccessivo rappresenta un elevato rischio per la salute, come:

- Dolci ricchi di zuccheri

L'acqua rappresenta il costituente essenziale dell'organismo umano poiché è fondamentale per lo svolgimento di tutti i processi fisiologici e delle reazioni biochimiche all'interno dell'organismo, per tale motivo si trova alla base della piramide con un consumo consigliato di almeno 6 bicchieri al giorno, che corrispondono a circa 1,5 litri.

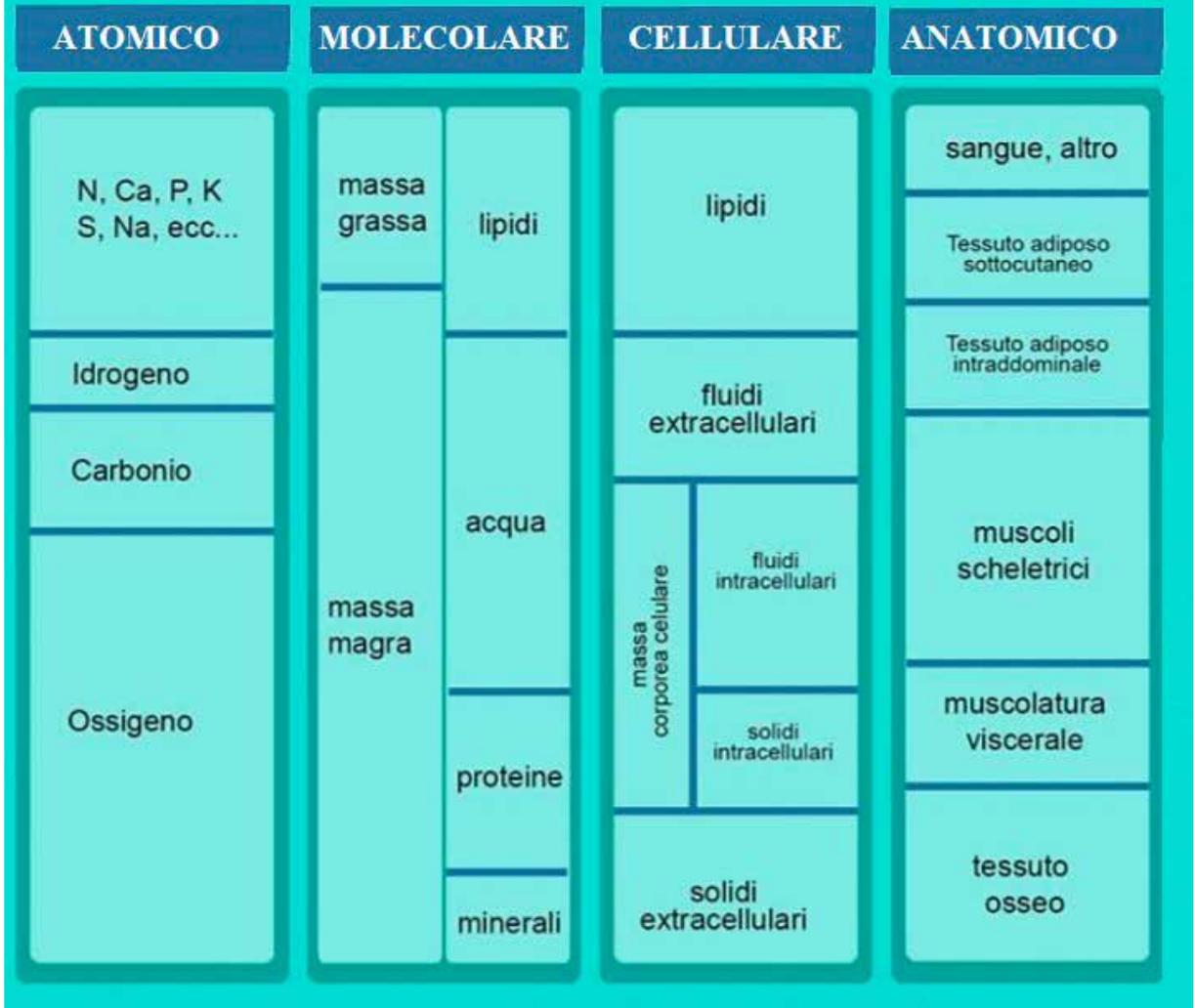
La Dieta mediterranea offre importanti benefici su diversi ambiti:

- Benefici sulla salute: prevenendo diverse malattie cardiovascolari, cronico-degenerative e alcuni tipi di tumori.



# CORPO UMANO

## Composizione media a livello atomico, molecolare, cellulare e anatomico



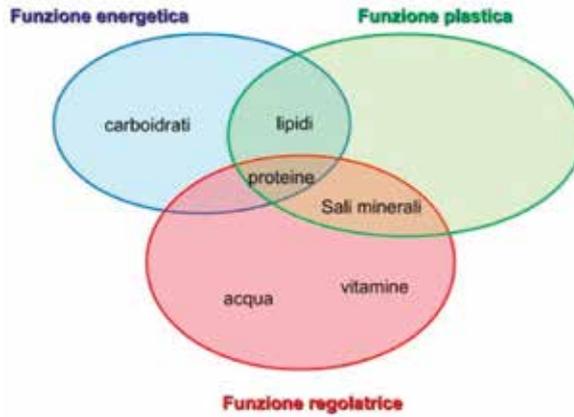
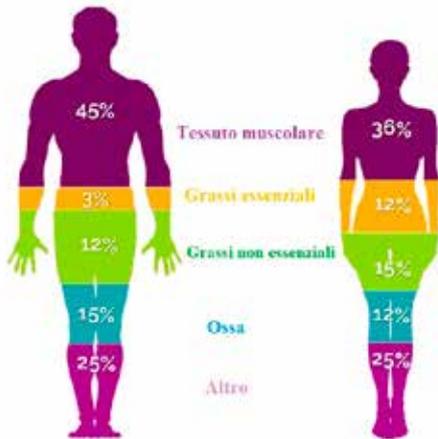
- Benefici sociali: poiché crea un legame con il territorio di appartenenza attraverso la produzione e il consumo di prodotti locali, e assicura il rispetto delle tradizioni alimentari del luogo.
- Benefici ambientali: poiché consumando alimenti che sono per la maggior parte freschi, locali e di stagione, contribuisce a una riduzione delle emissioni di gas serra e garantisce un mantenimento della biodiversità grazie alle diverse semine che si compiono.
- Benefici economici, poiché un aumento di consumo di alimenti vegetali di stagione contri-

buisce ad una riduzione della spesa delle famiglie, a differenza dei cibi acquistati fuori stagione che hanno un prezzo molto più alto. Tra di essi rientra anche la valorizzazione delle aziende che producono alimenti tipici mediterranei, contribuendo a creare reddito e ad aumentare un loro sviluppo nel territorio e un'occupazione per i piccoli produttori locali.

### CONCLUSIONI:

Dallo studio e dai dati raccolti dei parametri risultanti dagli esami bioimpedenziometrico,

CORPO UMANO, COMPOSIZIONE MEDIA NEI DUE SESSI



emocromocitometrico, e dalla raccolta delle risposte al questionario attitudinale per la prevenzione cardiovascolare sono emerse importanti correlazioni tra di essi, tra cui la diretta proporzionalità tra angolo di fase (qualità delle membrane cellulari) e adesione alla dieta mediterranea, tra angolo di fase e concentrazione di globuli rossi nel sangue (Ematocrito), e la proporzionalità inversa tra angolo di fase e circonferenza vita e percentuale di grasso corporeo. Per queste ragioni, la Bioimpedenziometria si dimostra essere un valido strumento a supporto delle analisi di laboratorio biochimico-clinico per la prevenzione dei rischi cardiovascolari.

### FONTI BIBLIOGRAFICHE:

- (1) M. Martínez-González, A. Gea e M. Ruiz-Canela, «The Mediterranean Diet and Cardiovascular Health», 03 2019. [Online]. Available: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30817261/>.
- G. Arienti, Le Basi Molecolari della Nutrizione, Terza edizione a cura di, Padova: Piccin Nuova Libreria S.p.A., 2011.
- A. Pezzana, E. Cardamone, F. Caturano, A. Di Nucci, A. De Vecchi, S. Fratianni e A. Scrofani, «DIETA MEDITERRANEA COME MODELLO DI DIETA TRADIZIONALE, SANA E SOSTENIBILE E PREVENZIONE DELLE MALATTIE CRONICHE NON TRASMISSIBILI», 19 12 2022. [Online]. Available: [https://www.salute.gov.it/imgs/C\\_17\\_notizie\\_6109\\_0\\_file.pdf](https://www.salute.gov.it/imgs/C_17_notizie_6109_0_file.pdf).

### GRAFICHE:

- [https://www.salute.gov.it/imgs/C\\_17\\_publicazioni\\_2556\\_allegato.pdf](https://www.salute.gov.it/imgs/C_17_publicazioni_2556_allegato.pdf)

